Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Québec
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2013/040

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE LA POPULATION D'ESTURGEON NOIR DU SAINT-LAURENT

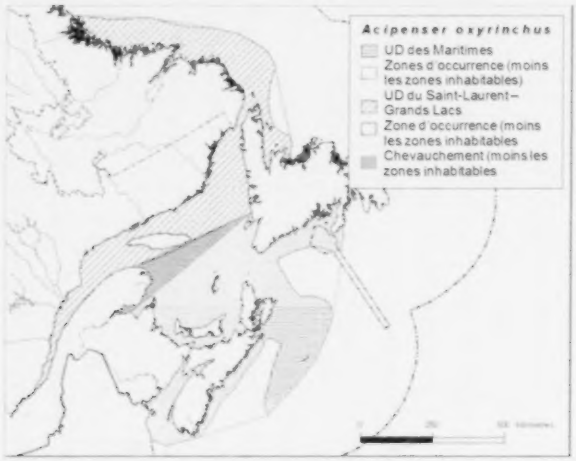

Figure 1. Zones d'occurrence de l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) pour les UD du fleuve St-Laurent et des Maritimes. L'étroit rectangle et la ligne pointillée la plus à l'est désignent les zones de pêche pour différentes espèces de poissons.

Contexte :

En mai 2011, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent, Acipenser oxyrinchus, comme étant menacée. « Ce poisson de grande taille, à croissance lente et à maturité tardive, consiste en une petite population reproductrice frayant dans une zone relativement petite. L'espèce est exploitée dans le cadre d'une pêche commerciale réglementée, mais le suivi limité des effets de cette pêche rend la viabilité de cette population très incertaine ».

Afin de fournir l'information et les avis scientifiques requis pour répondre aux diverses exigences de la Loi sur les espèces en péril (LEP) et élaborer, le cas échéant, un programme de rétablissement et un plan d'action, un processus d'évaluation du potentiel de rétablissement (EPR) a été mis en place par le secteur des Sciences du MPO. Dans le cadre d'une revue par les pairs tenue le 21 février 2012 avec la collaboration du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), Pêches et Océans Canada a revu l'information disponible sur l'abondance, la distribution, l'habitat et les menaces de l'esturgeon noir du Saint-Laurent.

SOMMAIRE

- La population d'esturgeon noir du Saint-Laurent se répartit principalement du fleuve Saint-Laurent, en aval de Trois-Rivières, jusque dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.
- L'abondance de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent n'a jamais été officiellement établie. La taille actuelle est inconnue. En se basant sur les données d'esturgeons reproducteurs capturés lors d'une étude sur le cycle biologique de l'esturgeon noir dans le Saint-Laurent entre 1997 et 2000, Dadswell (2006) a estimé la population d'adultes matures entre 500 et 1000 individus à partir des remises à l'eau (poissons marqués et recapturés). Toutefois, comme les données utilisées pour calculer cette abondance n'étaient pas destinées à ce type d'étude, ces résultats doivent être utilisés avec précaution.
- L'absence d'un modèle analytique ne nous permet pas d'estimer précisément la taille de la population minimale viable (PMV) pour la population d'esturgeon noir du fleuve Saint-Laurent. Toutefois, les résultats de différentes études sur les PMV indiquent qu'une PVM entre 5 000 et 6 000 esturgeons noirs adultes permettrait d'assurer la pérennité de l'espèce sur 500 ans.
- En raison des incertitudes existantes dans les paramètres démographiques nécessaires à la modélisation, aucune projection à long terme n'a pu être effectuée. Cependant, à partir d'un estimé de l'abondance de la première cohorte qui échappe pleinement à la pêche (19 ans) (variation entre 300 et 700) et en appliquant une valeur de taux de mortalité naturelle (M) retrouvée dans la littérature pour différentes populations d'esturgeon (variation entre 0,05 et 0,09), il est possible de projeter l'abondance à chaque année et d'estimer la taille de la population. En fonction des différents paramètres, on obtient des valeurs comprises entre 1597 et 7723 esturgeons noir matures après environ 40 ans si on considère que certains individus survivront jusqu'à 60.
- Six zones de concentration d'adultes ont été identifiées, dont quatre dans l'estuaire fluvial (entre Trois-Rivières et Québec) et deux dans l'estuaire moyen (en aval de l'île d'Orléans). Trois des quatre zones situées dans l'estuaire fluvial ont été identifiées comme aires potentielles de reproduction (rapides Richelieu, embouchure de la rivière Chaudière, Saint-Antoine-de-Tilly), tandis que les trois autres zones semblent correspondre à des aires de repos et d'alimentation (estuaire de la rivière Saint-Charles, chenal de la Traverse du Milieu, chenal du nord entre Sault-au-Cochon et Petite-Rivière-Saint-François).
- La zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée dans l'estuaire du Saint-Laurent comprend des assemblages de proies benthiques préférentielles de l'esturgeon noir et constitue un habitat important pour l'élevage et l'alimentation des juvéniles. L'étendue de cet habitat, fortement associé au front salin, a été estimé à 76 km^2 et comprend deux zones principales de concentration des juvéniles situées entre les villes de Saint-Jean (île d'Orléans) et de Cap-Saint-Ignace.
- Les menaces potentielles pesant sur la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent sont principalement associées à la pêche commerciale et à la dégradation et la perte des habitats préférentiels. Le dragage constituerait une menace importante, principalement dans l'aire d'alimentation des juvéniles. L'acquisition de nouvelles connaissances sur l'habitat de l'esturgeon noir, en particulier la localisation précise des frayères, et sur

l'impact de certaines menaces s'avère essentielle à la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie et écologie

L'esturgeon noir, *Acipenser oxyrinchus*, est une espèce anadrome de grande taille, à croissance lente et à maturité tardive, qui vit et se développe en eau saumâtre et salée, mais qui se reproduit en eau douce. La longueur totale moyenne de la femelle est de 2 à 3 m et son poids varie entre 100 à 200 kg. Le mâle est légèrement plus petit, il mesure entre 1,4 et 2,1 m et pèse entre 50 et 100 kg. La maturation sexuelle chez l'esturgeon noir varie selon le sexe. La taille du poisson pourrait avoir plus d'importance que son âge dans le déclenchement de la maturation. Dans le fleuve Saint-Laurent, les mâles atteignent la maturité plus tôt et à une taille plus petite que les femelles, c'est-à-dire entre l'âge de 16 et 26 ans et à une longueur à la fourche d'environ 1,5 m. Les femelles pourraient atteindre la maturité vers l'âge de 27 ou 28 ans, à une longueur à la fourche de 1,8 à 2 m. L'âge moyen correspondant à 50 % de la production maximale d'œufs serait estimé à 29 ans chez les esturgeons d'Amérique du Nord et l'âge du plus gros poisson (160 kg) capturé dans le fleuve Saint-Laurent a été estimé à environ 60 ans. En raison de sa grande taille, l'esturgeon noir femelle est extrêmement fécond. Vladykov et Greeley (1963) rapportent une femelle capturée dans le fleuve Saint-Laurent pesant 148 kg, dont les ovaires pesaient 41,4 kg et contenaient une quantité d'œufs estimée à 3 700 000. Le rapport des sexes dans les pêcheries commerciales du Saint-Laurent montre un rapport près de 1 : 1(M : F).

Les mâles se reproduisent probablement tous les 3 à 4 ans, tandis que cet intervalle serait plus long chez les femelles. Les mâles arrivent plus tôt dans les zones de fraie et y demeurent plus longtemps. Les femelles effectuent de plus brefs séjours en eau douce, le temps d'y déposer leurs œufs. Dans le fleuve Saint-Laurent, la reproduction a lieu en juin et juillet, après quoi les adultes migrent plus en aval dans l'estuaire et le golfe. Les œufs éclosent après 3 à 7 jours et les juvéniles se développent rapidement, atteignant 20 à 35 cm à la fin de leur première année. Les juvéniles entreprennent leur migration lorsqu'ils atteignent 80 à 120 cm. L'esturgeon noir se nourrit principalement d'invertébrés benthiques, bien que les juvéniles de grande taille et les adultes s'alimentent aussi de petits poissons.

Description de la pêche commerciale

Un registre des pêches annuelles est tenu depuis 1939 dans le fleuve Saint-Laurent (Trencia *et al.* 2002). Entre 1940 et 1955, la pêche à l'esturgeon noir se pratiquait en eau peu profonde et était de type artisanal. Les pêcheurs débarquaient en moyenne 25 tonnes de poissons par année. Les débarquements étaient toutefois variables et pouvaient atteindre jusqu'à 45 tonnes annuellement. À partir de 1960, et ce, jusqu'à 1966, les captures ont commencé à diminuer pour s'écrouler complètement en 1967. Aucune capture n'a été documentée ou presque entre 1967 et 1975. À partir de 1976, l'esturgeon noir est revenu progressivement dans les endroits où il était capturé historiquement. Les techniques de capture sont alors devenues plus efficaces et les sites exploités plus vastes, ce qui a vraisemblablement conduit à une exploitation élevée de la ressource. En 1992, près de 140 tonnes étaient récoltées par les pêcheurs. Des mesures de gestion ont alors été mises en place graduellement à partir de 1992 pour régulariser les quantités pêchées. Actuellement, la pêche est gérée à l'aide d'un contingent annuel individuel afin de conserver la mortalité totale par la pêche en dessous de 60 tonnes, d'une saison de pêche, d'un filet à maille de 20,3 cm, d'une taille maximale de 150 cm et d'un partage du

contingent entre les différents secteurs de pêche (Verreault et Trencia 2011). De plus, tous les poissons débarqués doivent porter un scellé, être mesurés et enregistrés hebdomadairement auprès du MRNF. Afin d'améliorer le suivi de la pêche et de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent, le MRNF a également mandaté deux pêcheurs repères afin de documenter l'effort de pêche ainsi que la taille et le nombre de poissons remis à l'eau. Ces pêcheurs repères récoltent en moyenne 44 % en nombre et 47 % en poids des débarquements annuels depuis 2002.

La baisse observée dans les débarquements depuis le début des années 1990 n'est pas attribuable à une diminution de l'abondance, mais plutôt à la mise en place des différentes mesures de gestion. La zone de pêche actuelle couvre essentiellement la région entre Québec et Rivière-du-Loup, les deux principaux secteurs de pêche étant Montmagny et Kamouraska, lesquels se partagent respectivement 75 % et 25 % du contingent.

Selon l'estimation de la longueur à l'âge, la sélectivité exercée par les filets, les pêcheurs et la réglementation en vigueur, l'exploitation par la pêche s'exercerait à partir de la 7^{e} année jusqu'à la 17^{e} année. Toutefois, environ 50 % des poissons âgés de 18 ans seraient débarqués lorsque capturés. Les esturgeons âgés de 19 ans et plus échapperaient à la pêche. Ainsi, une cohorte serait soumise à la pêche pendant 11 à 12 ans avant d'atteindre la taille de 150 cm à partir de laquelle elle est protégée en vertu de la réglementation.

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT

Évaluer la situation actuelle/récente

1. Évaluer la situation actuelle en ce qui concerne son abondance, son aire de répartition et le nombre de populations.

On trouve l'esturgeon noir dans le fleuve Saint-Laurent en aval de Trois-Rivières ainsi que dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Quelques observations ont toutefois été signalées en amont de Trois-Rivières (ex : lac St-Pierre, Verchères). Une seule population reproductrice a été identifiée dans l'unité désignable et elle se retrouve dans le fleuve Saint-Laurent (COSEPAC 2011) (Figure 1).

L'abondance de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent n'a jamais été officiellement établie. La taille actuelle est donc inconnue. En se basant sur les données recueillis par Caron *et al.* (2002) sur des esturgeons reproducteurs capturés lors d'une étude sur le cycle biologique de l'esturgeon noir dans le Saint-Laurent entre 1997 et 2000, Dadswell (2006) a estimé la population d'adultes matures entre 500 et 1000 individus à partir des remises à l'eau (poissons marqués et recapturés). Toutefois, les données utilisées par Dadswell pour calculer cette abondance n'étaient pas destinées à ce type d'étude et n'auraient pas dû être utilisés pour réaliser cette évaluation.

2. Évaluer la trajectoire récente de l'espèce en ce qui concerne son abondance (c.-à-d. les effectifs et la biomasse, en se concentrant sur les individus matures), son aire de répartition et le nombre de populations.

Des statistiques sur les prises dans le fleuve Saint-Laurent existent depuis 1939. Cependant, le manque d'information sur les fluctuations de l'effort de pêche au cours des années de même que l'absence de restriction quant à la taille avant 1995 rend difficile l'évaluation de la tendance dans la population adulte. Des tentatives ont été faites afin de modéliser la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent, mais elles n'ont pas abouti faute d'information pour certains intrants au modèle. La distribution de l'espèce ne semble pas avoir changée depuis le début de

la pêche. La plus grande partie des esturgeons noirs marqués dans l'estuaire du Saint-Laurent en 1999 et 2000 ont été majoritairement recapturés dans cette section du Saint-Laurent alors que quelques individus l'ont été dans le golfe du Saint-Laurent, jusqu'à Terre-Neuve (baie Placentia et baie Conception) et en Nouvelle-Écosse (baie George).

3. Estimer, dans la mesure où le permet l'information disponible, les paramètres du cycle biologique actuel ou récent (mortalité totale, mortalité naturelle, fécondité, maturité, recrutement, etc.) – (ou des données de substitution valables) ainsi que les incertitudes pour l'ensemble des paramètres.

Il existe très peu de données sur la mortalité naturelle de l'esturgeon noir. Secor et Waldman (1999) ont fixé la mortalité naturelle de l'esturgeon noir de la baie du Delawere à 0,07. Cette mortalité naturelle a été établie en considérant une longévité de 60 ans. D'autres taux de mortalité naturelle ont été définis pour d'autres espèces d'esturgeon. Ainsi, les études sur l'esturgeon blanc anadrome, *Acipenser transmontanus*, de la côte du Pacifique indiquent un coefficient instantané de mortalité naturelle de l'ordre de 0,05 pour les poissons du bas Fraser et de 0,06 dans le haut Columbia (Galbreath 1985 ; Ptolemy et Vennesland 2003). De leur côté, Schueller et Hayes (2010) ont estimé la mortalité naturelle de l'esturgeon jaune du Michigan à 0,05. En ce qui concerne l'esturgeon noir du Saint-Laurent, les données disponibles ne permettent pas d'estimer la mortalité naturelle en raison de la faible sélectivité des engins de pêches pour les poissons > 150 cm qui ne sont plus exploités par la pêche.

Voir section sur la biologie de l'espèce au début de l'avis pour l'information sur les autres paramètres, lorsque disponibles.

4. Établir des cibles en matière de population et de répartition pour le rétablissement, en fonction des lignes directrices du MPO (MPO 2005 et 2011).

L'absence d'information précise sur l'abondance et sur les prises par unités d'effort rend difficile la détermination des points de référence pour cette espèce. Toutefois, conformément aux conditions préalables de la section 73(3) de la LEP, le critère de durabilité démographique peut être utilisé pour établir des objectifs de rétablissement. La durabilité démographique est liée au concept de population minimale viable (PMV), laquelle est définie comme étant le nombre minimal d'individus adultes pour assurer la survie de la population avec un certain niveau de probabilité.

L'absence d'un modèle analytique ne nous permet pas d'estimer précisément la taille de la PMV pour la population d'esturgeon noir du fleuve Saint-Laurent. Toutefois, des estimations de population minimale viable (PMV) ont été effectuées sur une série temporelle de 30 ans pour différents vertébrés. Ces estimations médianes de la PMV dérivées d'analyses de viabilité des populations variaient entre environ 1 400 individus adultes pour une probabilité de persistance de 90 % sur 100 ans (Brook *et al.* 2006; sur 1 198 espèces dont 115 espèces de poissons) et 5 800 individus pour une probabilité de persistance de 99 % sur 250 ans (Reed *et al.* 2003; sur 102 espèces de vertébrés). Ces différences sont en partie explicables par l'utilisation de probabilités de survie et d'échelles temporelles différentes, de même que par les intervalles de confiance considérés (Traill *et al.* 2007). Brook *et al.* (2006) rapportent que la population minimale viable est fortement corrélée aux variations environnementales locales plutôt qu'aux caractéristiques intrinsèques d'une espèce.

En général, les contraintes démographiques et évolutives sur les populations imposent des tailles de population d'au moins 5 000 adultes (Frankham, 1995; Traill *et al.*, 2007 et 2010). Néanmoins, pour l'ensemble de ces études d'estimations de la population minimale viable, le groupe taxonomique des poissons est peu représenté.

Enfin, parmi les rares études faites pour estimer la PMV pour des populations d'esturgeons, Jager *et al.* (2010) ont estimé une PMV pour des populations d'esturgeons blancs dans l'ouest des États-Unis et du Canada à environ 5 580 individus de plus de 83 cm pour une probabilité de persistance de 90 % sur 500 ans. Considérant les différentes valeurs disponibles dans la littérature, une cible de rétablissement s'élevant entre 5 000 et 6 000 esturgeons noirs adultes permettrait d'assurer la pérennité de l'espèce sur 500 ans.

5. Établir les trajectoires de la population de l'esturgeon noir sur au moins trois générations ainsi que les trajectoires jusqu'au moment où seront atteints les objectifs de rétablissement (si cela est possible) en fonction des paramètres actuels de la dynamique des populations de l'esturgeon noir et des incertitudes connexes, conformément aux lignes directrices du MPO sur les projections à long terme (Shelton *et al.* 2007).

L'absence de modèle pour la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent rend l'établissement de la trajectoire de la population sur 3 générations difficile. Toutefois, grâce au suivi des captures fait par le MRNF, il est possible d'estimer un nombre minimal d'esturgeons noirs qui échappe annuellement à la pêche depuis 2002, année où le suivi des captures a été uniformisé. En ne retenant que la première cohorte qui échappe pleinement à la pêche (19 ans) et en appliquant une valeur de taux de mortalité naturelle (M) retrouvée dans la littérature pour différentes populations d'esturgeon (variation de 0,05 à 0,09) jusqu'à 60 ans et en considérant l'atteinte de la maturité à 50 % à 27 ans et la pleine maturité à 32 ans, il est possible de projeter l'abondance à chaque année (N_t) à partir de l'équation suivante :

$$N_{(t=1)} = N_t - N_t(1\text{-}e^{-(M)}).$$

Les valeurs d'abondance de la première cohorte échappant à la pêche ont été calculées en utilisant les abondances brutes obtenues des pêcheurs repères pour l'âge de 19 ans. Ces abondances ont été corrigées pour le taux de recapture (3 %) des poissons par les pêcheurs, la sélectivité du filet et la proportion de la biomasse récoltée par les pêcheurs repères par rapport à la biomasse totale récoltée. On estime qu'une moyenne de 465 (± 107) esturgeons noirs de 19 ans échappent annuellement à la pêche depuis 2002. En appliquant l'équation ci-haut, on obtient des valeurs comprises entre 2475 et 5130 esturgeons noir matures après environ 40 ans si on considère que certains individus survivront jusqu'à 60 ans. Si on fait varier la quantité d'esturgeons noirs de la première cohorte échappant à la pêche entre 300 et 700, on obtient les valeurs suivantes pour différents taux de mortalités :

Tableau 1 : Abondance d'esturgeons noirs matures dans 41 ans en fonction du taux de mortalité naturelle (M) et de la quantité d'esturgeons noirs échappant à la pêche à 19 ans.

Nb d'esturgeons noirs de la première cohorte échappant à la pêche (19 ans)	*M* = 0,05	*M* = 0,07	*M* = 0,09
300	3310	2263	1597
465	5130	3507	2476
500	5516	3771	2662
700	7723	5280	3727

Dans certains cas, les valeurs estimées se rapprochent ou même dépassent la cible de rétablissement établie au point 4. Il faut également retenir que les nombres identifiés sont des valeurs minimales puisqu'on ne connaît pas la proportion de la population capturable aux sites de pêche. Selon toute vraisemblance, cette proportion est inférieure à 1, car les prises ont été soutenues entre 2003 et 2011, bien que très peu d'individus d'une taille comprise entre 130 et

150 cm aient été remis à l'eau depuis 2002. La superficie cumulée des secteurs exploités représente moins de 10 % de l'aire de distribution de cette population.

6. Évaluer les exigences en matière de résidence pour l'esturgeon noir, s'il y a lieu.

Les informations actuelles ne laissent aucunement sous-entendre des besoins en matière de résidence chez l'esturgeon noir, tel que défini par la LEP : *« Gîte — terrier, nid ou autre aire ou lieu semblable — occupé ou habituellement occupé par un ou plusieurs individus pendant tout ou partie de leur vie, notamment pendant la reproduction, l'élevage, les haltes migratoires, l'hivernage, l'alimentation ou l'hibernation ».*

Évaluer l'utilisation de l'habitat

7. Fournir des descriptions fonctionnelles (comme il est défini dans MPO, 2007a) des propriétés que doit présenter l'habitat aquatique afin que toutes les étapes de son cycle biologique puissent s'y dérouler correctement.

L'esturgeon noir passe la majeure partie de sa vie en eau saumâtre et salée, mais effectue une migration en eau douce au moment de la reproduction. De façon générale, les habitats préférentiels de l'esturgeon noir comprennent un fleuve donnant accès à la mer, de préférence par des chenaux profonds, un estuaire qui constitue une zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée, ainsi qu'une région du plateau continental. Les données concernant l'habitat de l'esturgeon noir du Saint-Laurent demeurent assez limitées. Certaines études relativement récentes ont toutefois permis d'enrichir les connaissances.

Aires potentielles de reproduction

Bien qu'aucune frayère n'ait été localisée dans le Saint-Laurent, un suivi télémétrique estival de 69 adultes équipés d'émetteurs ultrasoniques a permis d'identifier, entre 1998 et 2001, trois aires potentielles de reproduction (Hatin *et al.* 2002). Des adultes en état de se reproduire y ont été retrouvés de juin à la mi-juillet à des températures variant entre 15 et 23°C. Ces aires situées dans l'estuaire fluvial, entre Trois-Rivières et Québec, sont : le site des rapides Richelieu, le site de Saint-Antoine-de-Tilly ainsi qu'un site situé à l'embouchure de la rivière Chaudière (Figure 2). La majorité des sites ont été utilisés annuellement entre 1998 et 2001, à l'exception du secteur des rapides Richelieu où des esturgeons ont été repérés uniquement en 1998.

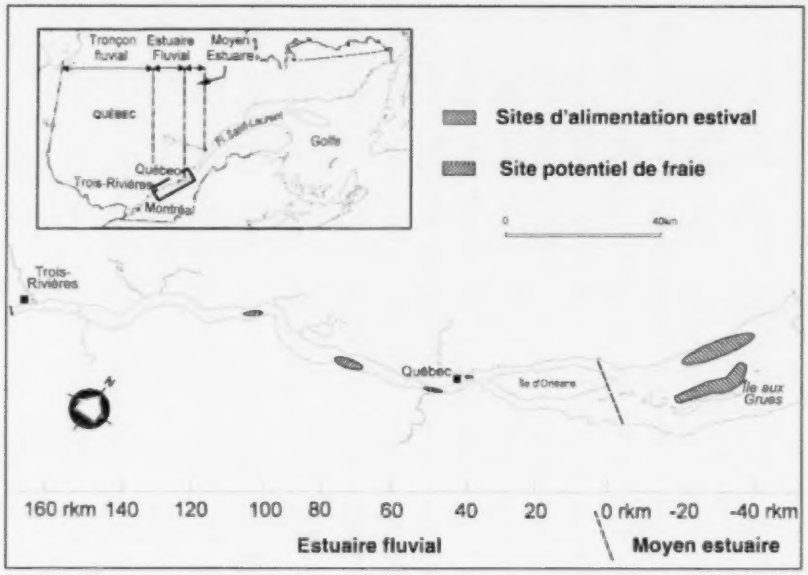

Figure 2. Aires potentielles de fraie d'esturgeons noirs du Saint-Laurent et aires de repos et d'alimentation estivales (tiré de Caron et al. 2002)

Le site des rapides Richelieu, en amont de Portneuf, se caractérise par une profondeur de 20 à 23 m et par un substrat rocheux. La vitesse du courant varie avec les marées (0,25 m/sec à 2,2 m/sec). Les esturgeons y ont été trouvés à des profondeurs variant entre 14 et 23 m. Le second site, situé au confluent du fleuve Saint-Laurent et de la rivière Chaudière, présente une topographie et un substrat similaire au premier, mais les poissons ont été trouvés à des profondeurs plus grandes, soit entre 13 et 60 m. Dans le cas du troisième site, celui de Saint-Antoine-de-Tilly, les poissons se situaient à une profondeur variant entre 6 et 22 m. L'estimation de la longueur totale de chacun des sites potentiels de fraie serait de 3 à 4 km ou plus.

Habitat des juvéniles

L'esturgeon noir juvénile séjourne dans les milieux riverains ou estuariens pendant une période pouvant aller jusqu'à 6 ans, ce qui pourrait avoir un lien avec la tolérance à la salinité des poissons plus jeunes. Les cours d'eau possédant un large estuaire mésohalin, tel que le Saint-Laurent, offriraient un bon potentiel d'habitat pour les jeunes de l'année et les juvéniles. La zone de transition entre l'eau douce et l'eau salée dans l'estuaire du Saint-Laurent présente des conditions qui favorisent également le développement et la rétention d'organismes zooplanctoniques et benthiques. Cette portion de l'estuaire, qui comprend des assemblages de proies benthiques préférentielles de l'esturgeon noir, semble constituer un habitat primordial pour l'élevage et l'alimentation des juvéniles. La forte dépendance de l'esturgeon noir vis-à-vis les gammaridés et les oligochètes suggère que les zones où ces assemblages benthiques se retrouvent représentent d'importantes aires d'alimentation pour les poissons d'âge 0, les juvéniles et les subadultes.

À partir d'un suivi télémétrique de juvéniles réalisé entre 2000 et 2002 (Hatin *et al.* 2007a), on a estimé à 76 km^2 l'étendue de l'habitat estival utilisé par les juvéniles d'âge 2 (Figure 3). Cet habitat comprend deux zones principales de concentration couvrant 6 km^2, situées entre les villes de Saint-Jean (île d'Orléans) et de Cap-Saint-Ignace. L'estimation de l'aire d'estivage

serait de 1 à 8 km^2 par individu. La distance moyenne journalière parcourue varierait entre 0,4 et 13,5 km selon la taille de l'esturgeon. La répartition des juvéniles dans l'estuaire apparaît fortement associée au front salin. La salinité et la distance par rapport au front salin constituent d'ailleurs les variables les plus déterminantes dans la sélection d'habitat. Les juvéniles d'âge 2 ont principalement été retrouvés en eau douce (< 0,5 ‰), à proximité du front salin, dans une zone de faibles courants (0,26 - 0,50 m/s), près d'un chenal, à une profondeur de 6 à 10 m et au-dessus d'un substrat de limon et d'argile. Les juvéniles d'âge 0 ont été retrouvés dans des conditions similaires de courant, de profondeur et de salinité, mais au-dessus d'un substrat sablonneux. Ceci pourrait s'expliquer par une différence dans les proies préférentielles (gammaridés pour les juvéniles d'âge 0 et oligochètes pour les individus d'âge 2).

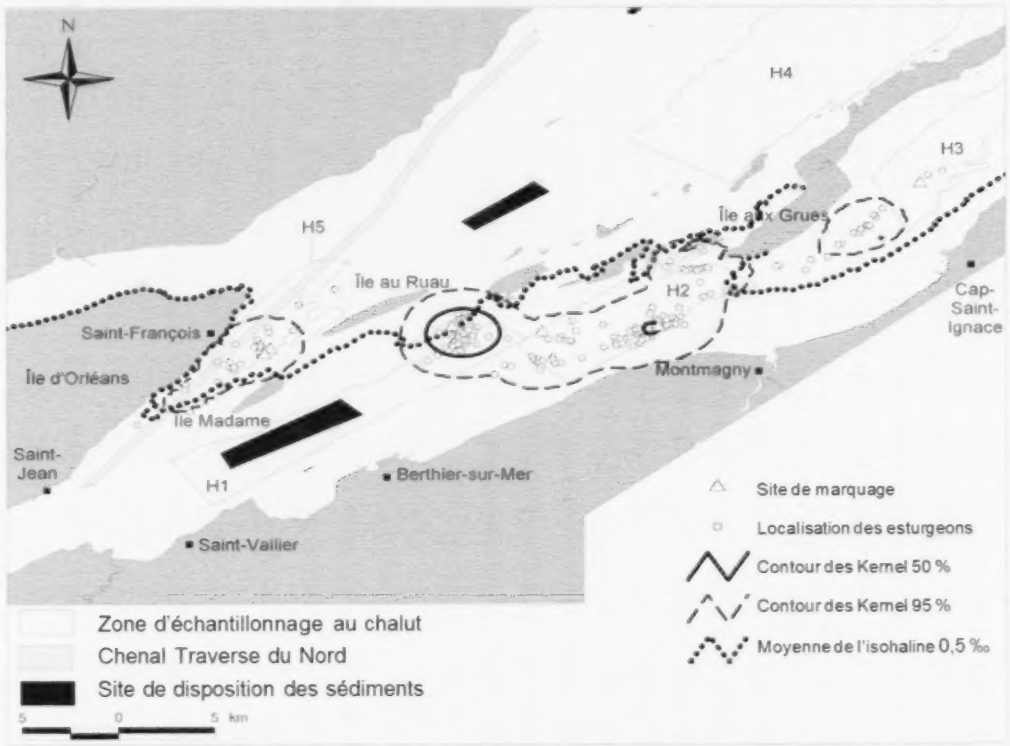

Figure 3. Localisations télémétriques, aires globales (kernel 95%) et aires de concentration (kernel 50%) utilisées par les juvéniles (âge 2) d'esturgeons noirs du Saint-Laurent en 2001 et 2002 (tiré de Hatin et al. 2007a).

Aires estivales d'alimentation des adultes et migration automnale

Dans l'estuaire du Saint-Laurent, les déplacements journaliers de l'esturgeon noir semblent influencés par le cycle de marée. Les esturgeons adultes fréquentent les zones profondes du Saint-Laurent (supérieures à 10 m à marée basse), en particulier les chenaux et les fosses.

Trois zones de concentration estivales utilisées par des adultes post-fraie, des adultes non reproducteurs et des sub-adultes, pouvant correspondre à des aires de repos et d'alimentation, ont été découvertes dans les estuaires fluvial et moyen lors du suivi télémétrique réalisé entre 1998 et 2001 (Figure 2) (Caron *et al.* 2002). Après avoir quitté les sites potentiels de fraie, on observe que la majorité des individus migrent rapidement vers l'eau saumâtre où ils se

concentrent dans le chenal Traverse du Milieu et dans le chenal du nord entre Sault-au-Cochon et Petite-Rivière-Saint-François. Par contre, d'autres individus effectuent un arrêt dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles pour des périodes variant de quelques jours à plus d'un mois, avant de quitter l'estuaire fluvial et d'utiliser par la suite les deux sites de concentration en eau saumâtre pour le reste de l'été. Des esturgeons ont été observés de la fin juin au début août dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles. Cet estuaire, situé dans la zone portuaire de Québec, constitue une baie profonde argileuse avec un faible courant (< 0,2 m/s). Le chenal Traverse du Milieu et le chenal du nord entre Sault-au-Cochon et Petite-Rivière-Saint-François semblent constituer d'autres lieux de rassemblement où l'esturgeon noir s'alimenterait principalement d'oligochètes à la fin de l'été (mi-juillet-fin septembre) avant de migrer plus en aval. Il pourrait aussi s'agir de zones de transition entre l'eau douce et l'eau salée. Le chenal Traverse du Milieu constitue le plus important site de concentration estival dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. La salinité dans ce secteur varie entre 0,2 et 5 ‰ selon le cycle de marée et le substrat se compose principalement d'argile. Des densités appréciables d'oligochètes y ont été mesurées.

L'esturgeon noir est reconnu dans la littérature pour effectuer une migration vers l'eau salée au cours de l'automne. Les adultes de la population du Saint-Laurent hivernent peut-être dans des habitats situés dans la partie aval de l'estuaire moyen, dans l'estuaire maritime ou dans le golfe du Saint-Laurent. Des observations ont été rapportées dans le golfe du Saint-Laurent, notamment dans le cadre du suivi 1998-2001. Quatre esturgeons marqués dans l'estuaire moyen, en 1999-2000, ont été recapturés en 2000-2001 après une migration en mer à Terre-Neuve (baie de Placentia et baie Conception) et en Nouvelle-Écosse (baie Georges). Les données de marquage-recapture indiquent que sur 3 214 esturgeons marqués dans l'archipel de Montmagny, 571 ont été recapturés, dont dix en dehors de l'estuaire (Fournier et Bernard 2005). On rapporte également une dizaine de captures dans le golfe comme prises accessoires dans des pêches commerciales. Aucune mention d'esturgeon noir se déplaçant entre le Saint-Laurent et les États-Unis n'a été rapportée selon les données de suivi de la côte est américaine.

8. Fournir de l'information sur l'étendue spatiale des endroits de l'aire de répartition qui sont susceptibles de présenter les propriétés recherchées.

Les zones susceptibles de rencontrer les propriétés recherchées pour la survie et le rétablissement des esturgeons noirs du Saint-Laurent sont regroupées dans l'estuaire du Saint-Laurent et sont délimités dans les Figures 2 et 3. L'aire globale d'utilisation estivale par les juvéniles a été évaluée à 76 km^2 d'après un suivi télémétrique de juvéniles dans le cadre d'une étude sur les impacts du dragage de l'Ile Madame, réalisé entre 2000 et 2002 (Hatin *et al.* 2007a). Il s'agit d'une estimation minimale de la superficie utilisée. Les deux sites d'utilisation intensive situés à l'intérieur de cette aire ont été évalués respectivement à 5,7 et 0,3 km^2. Les zones de fraie potentielle n'ont pas été délimitées aussi précisément. Ces zones de fraie potentielle ont été identifiées dans des segments de rivières de 3-4 km de long. Il faut également retenir que ces chiffres doivent être considérés comme des valeurs minimales puisque certains esturgeons marqués n'ont pas été retrouvés lors du suivi.

9. Cerner les activités les plus susceptibles de menacer les propriétés qui confèrent leur valeur à ces endroits et donner des renseignements sur l'ampleur et les conséquences de ces activités.

Les menaces potentielles pesant sur l'habitat de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent proviennent d'activités susceptibles d'entraîner une dégradation des caractéristiques clés de ces habitats ou une réduction de la disponibilité des habitats préférentiels. Le dragage et le dépôt des sédiments constitueraient la menace à l'habitat la plus importante, principalement

dans l'aire d'alimentation des juvéniles. L'effet combiné de l'ensemble des menaces est également à considérer, bien qu'il soit difficile d'en quantifier l'ampleur. L'effet d'une menace pourrait également être amplifié par la concentration des esturgeons noirs dans certaines zones à certains stades de vie.

Dragage et dépôt de sédiment

Des activités de dragage pour l'entretien de la voie maritime du Saint-Laurent et des zones portuaires se déroulent à chaque année. Le tronçon Trois-Rivières – Québec, où ont été identifiées des aires potentielles de fraie, constitue le segment le plus touché par ces opérations (Robitaille *et al.* 1988). En plus de remettre en suspension les sédiments et les contaminants, ces travaux modifient considérablement l'habitat par la déposition des sédiments dragués dans le milieu aquatique, créant ainsi un environnement sous-marin de dunes de sable.

Entre 1971 et 1974, des travaux importants pour creuser le chenal de la Traverse du Nord, au sud-est de l'île d'Orléans, ont entrainé la formation de dunes de sable sur une douzaine de km, à partir du site de dépôt situé au sud de l'île Madame jusque dans l'aire principale d'alimentation des juvéniles au sud-est de l'île au Ruau. Au total, plus de 6,5 millions m^3 ont été déposés entre 1971 et 1974. Il a été démontré que l'esturgeon noir tend à éviter les sites de dépôt en raison de changements dans la distribution et l'abondance des organismes qui composent son alimentation. Les sédiments ajoutés annuellement au site de l'île Madame par le dragage d'entretien (18 000 m^3/année) sont transportés progressivement dans l'habitat des juvéniles. Le site de dépôt de l'île Madame n'est toutefois plus utilisé depuis 2009. La solution de rechange consiste pour l'instant à déverser plus de sédiments à un autre site situé plus en aval, au large de Sault-au-Cochon, malgré qu'aucune évaluation de l'impact sur l'esturgeon noir n'ait été réalisée pour ce site. Un autre site de dépôt situé au large de Cap-Saint-Ignace, lié au dragage du quai de l'île aux Grues, se trouve également dans l'habitat des juvéniles. Récemment, des travaux de dragage ont été effectués dans le secteur du quai de Berthier-sur-mer. Un inventaire réalisé dans le cadre de ces travaux a confirmé la présence de juvéniles à proximité du site de rejet des sédiments.

Considérant l'importance de la zone de transition de l'estuaire du Saint-Laurent, en termes d'habitat pour l'élevage et l'alimentation des juvéniles, l'impact du dragage sur cet habitat est considéré comme un enjeu majeur pour la survie et le rétablissement de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent.

Développement portuaire

Des travaux d'entretien, de réfection et d'expansion portuaire ont lieu régulièrement dans l'estuaire du Saint-Laurent. Ces travaux sont susceptibles d'affecter l'esturgeon noir, notamment par l'empiètement dans le milieu aquatique et l'altération de l'habitat. Une aire d'alimentation d'adultes a d'ailleurs été localisée dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles dans la zone portuaire de Québec. Une attention accrue est requise dans le cadre de ces travaux afin d'assurer la protection de l'habitat de l'esturgeon noir.

Contamination

Les contaminants présents dans le Saint-Laurent sont principalement tributaires des grandes régions urbaines et industrielles, mais sont également issus des rejets des municipalités, des activités agricoles et des industries locales, de même que des activités de dragage qui remettent en suspension les sédiments et les contaminants. Plusieurs études ont traité de la contamination chez diverses espèces de poissons du Saint-Laurent. Les résultats démontrent notamment que la présence de contaminants est susceptible d'affecter la croissance, la

reproduction et la survie des poissons. L'effet synergique de ces contaminants risque par ailleurs d'accroître leur toxicité. Aucune étude, toutefois, n'a ciblé l'esturgeon noir.

Accident maritime

Le corridor Saint-Laurent – Grands Lacs représente une voie maritime importante par laquelle transitent des produits pétroliers et autres produits chimiques. Advenant un déversement, c'est l'ensemble de l'écosystème qui serait touché, et directement ou indirectement la population d'esturgeon noir. À titre d'exemple, rappelons qu'en 1988, un navire libérien, le Czantoria, a percuté le quai d'Ultramar à Saint-Romuald et des tonnes de pétrole brut ont été déversées dans le Saint-Laurent. En 1999, le vraquier Alcor s'est échoué près de la pointe est de l'île d'Orléans. Pendant le renflouement du navire, la Traverse du Nord a été fermée et plusieurs navires se sont retrouvés au mouillage. À la suite de la réouverture de la Traverse du Nord, une collision entre deux navires a été évitée de peu.

Changements climatiques et variations du débit d'eau douce

À l'échelle de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent, des modifications dans les paramètres physico-chimiques pourraient affecter divers aspects de la biologie et de l'écologie des populations et des communautés. Notamment, l'impact d'une variation du débit d'eau douce sur le déplacement du front salin pourrait avoir des répercussions sur l'étendue de l'habitat disponible pour les juvéniles. De façon générale, l'hypoxie sévère pourrait entraîner des mortalités massives ou des émigrations de certains poissons, ainsi qu'une baisse de biodiversité et de productivité des écosystèmes. Des constats récents révèlent également une acidification des eaux du Saint-Laurent (Dufour *et al.* 2010). Les répercussions de ces changements sur la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent demeurent toutefois inconnues.

Évaluation des menaces

Afin d'évaluer les menaces qui affectent la population d'esturgeon noir, celles-ci ont été classées en termes de probabilité d'occurrences (connue, probable, peu probable ou inconnue) et de niveau d'impact (élevé, modéré, faible ou inconnu) (Tableaux 2 et 3). Ces informations ont été combinées afin de prioriser les menaces (haute, moyenne et basse priorité). Ce classement a été revu par les pairs lors de la rencontre d'évaluation du potentiel de rétablissement. L'effet cumulatif des diverses menaces n'a toutefois pas été pris en compte.

Tableau 2. Définition des classes utilisées pour évaluer la probabilité d'occurrence et le niveau d'impact des menaces à l'habitat

Probabilité d'occurrence de la menace	
Connue	Cette menace a été observée
Probable	Il y a plus de 50 % de chance que cette menace soit observée
Peu probable	Il y a moins de 50 % de chance que cette menace soit observée
Inconnue	Il n'y a aucune donnée ou information disponible qui indique que cette menace pourrait être observée

Niveau d'impact de la menace	
Élevé	La présence de la menace met en danger la survie ou le rétablissement de l'espèce
Modéré	La présence de la menace met probablement en danger la survie ou le rétablissement de l'espèce
Faible	La présence de la menace ne met probablement pas en danger la survie ou le rétablissement de l'espèce
Inconnu	Il n'y a aucune donnée ou information disponible qui indique si cette menace pourrait mettre en danger la survie ou le rétablissement de l'espèce

Tableau 3. Évaluation des menaces

Menaces	Probabilité	Niveau d'impact	Priorité
Dragage et dépôt de sédiments	connue	modéré	haute
Développement portuaire	probable	élevé	haute
Contamination	probable	faible	basse
Accident maritime	peu probable	élevé	basse
Changements climatiques et variation du débit d'eau douce	Inconnue	Inconnue	basse

10. Quantifier la variation de la ou des fonctions biologiques assurées par la ou les caractéristiques de l'habitat de l'espèce selon l'état ou l'étendue de l'habitat, y compris les limites de la capacité biotique, le cas échéant.

L'information pour répondre spécifiquement à cette question n'est pas disponible.

11. Quantifier la présence et l'étendue des contraintes associées à la configuration spatiale, le cas échéant (p. ex., connectivité, obstacles à l'accès, etc.).

Il n'existe pas d'obstacle au libre passage des esturgeons noirs dans le Saint-Laurent.

12. Formuler un avis sur l'étendue géographique de l'habitat qui existe actuellement pour chaque qualité/propriété.

Voir point 8.

13. Formuler un avis sur le rapport entre la disponibilité d'habitats appropriés et les besoins de l'espèce, tant pour le présent que pour l'avenir, c'est-à-dire lorsque seront atteints les objectifs de rétablissement fondés sur des critères biologiques, tels que l'abondance, l'aire de répartition et le nombre de populations.

L'une des composantes essentielles pour la survie et le rétablissement de l'esturgeon noir du Saint-Laurent est la présence d'habitats de qualité pour la reproduction et l'alimentation des juvéniles. Les travaux réalisés au cours des dernières années ont permis d'identifier plusieurs secteurs correspondants à ces besoins. Toutefois, les connaissances actuelles ne permettent pas d'identifier les sites de fraie et d'évaluer si la superficie des habitats actuellement identifiés est suffisante pour répondre aux besoins de l'espèce dans le futur.

14. S'il est impossible que la disponibilité de l'habitat comble les besoins au moment de l'atteinte des objectifs de rétablissement, formuler un avis sur la restauration possible de l'habitat qui redonnerait à ce dernier ses valeurs les plus élevées en tenant compte de toutes les options disponibles pour l'atteinte des objectifs de rétablissement axés sur la taille de la population et son aire de répartition.

L'arrêt de la déposition de sédiments provenant des dragages d'entretien de la voie maritime du Saint-Laurent sur certains sites fréquentés historiquement par l'esturgeon noir du Saint-Laurent devrait permettre éventuellement la restauration naturelle de ces sites avec le temps. Il faudrait cependant s'assurer que les sites alternatifs de dépôt ne présentent pas d'impacts négatifs sur l'esturgeon noir.

15. Formuler un avis sur les risques inhérents aux décisions prises sur les « allocations » en matière d'habitat, selon les options possibles au moment de la désignation de certaines zones comme habitat essentiel.

La superficie limitée des aires potentielles de reproduction, de l'habitat des juvéniles et les aires estivales d'alimentation des adultes et de migration automnale ne permet pas actuellement d'exclure certaines parties comme étant non essentielles au rétablissement de l'espèce. Au

contraire, des efforts devraient être entrepris afin de s'assurer que ceux-ci soient clairement identifiés et ne soient pas détériorés ou détruits.

16. Donner un avis indiquant dans quelle mesure les diverses menaces peuvent modifier la qualité de l'habitat disponible ou son étendue.

Voir le point 9.

Évaluer la possibilité de prendre des mesures de gestion pour faciliter le rétablissement

17. Évaluer la probabilité que les objectifs de rétablissement puissent être atteints selon les paramètres actuels de la dynamique des populations et indiquer comment cette probabilité varierait avec des paramètres différents de mortalité (en particulier avec des taux de mortalité plus bas) et de productivité (en particulier avec des taux de productivité plus élevés).

Voir point 5

18. Quantifier dans la mesure du possible l'importance de chaque grande source éventuelle de mortalité définie dans le cadre des réunions de consultation scientifique pré-COSEPAC, dans le rapport de situation du COSEPAC, par les secteurs du MPO et par d'autres sources.

La principale source de mortalité pour le segment du stock mesurant entre 100 et 150 cm provient de la pêche commerciale. La population d'esturgeon noir du Saint-Laurent est exploitée commercialement pour sa chair depuis des décennies. Cette pêche vise principalement les juvéniles et les sub-adultes, âgés entre 7 et 18 ans. Les statistiques de pêche indiquent que depuis 2002, il se débarque en moyenne 48 t ou 3 600 esturgeons noirs.

En ce qui concerne la mortalité attribuable aux prises accessoires dans les pêches commerciales canadiennes, elle demeure négligeable. Selon les données des observateurs en mer du MPO (1999-2011), on rapporte seulement une dizaine de captures d'esturgeon noir dans la pêche à la morue et à la plie rouge aux filets maillants. Aucune pêche sportive n'est pratiquée au Québec, tandis qu'un seul permis a été émis pour une pêche autochtone autorisant une capture de 16 individus.

19. Quantifier dans le mesure du possible la probabilité que l'habitat actuel (sur le plan tant de la qualité que de la quantité) suffise à assurer un accroissement des populations et à soutenir une population qui a atteint ses objectifs de rétablissement.

Voir point 13

20. Évaluer dans la mesure du possible si les menaces qui pèsent actuellement sur les habitats ont réduit la qualité de l'habitat et son étendue.

Voir section sur le dragage et dépôt de sédiment au point 9

Scénarios des mesures d'atténuation et des solutions de rechange

21. Avec le concours de tous les secteurs du MPO et d'autres sources s'il y a lieu, dresser l'inventaire de toutes les mesures qui pourraient être prises pour limiter/atténuer l'incidence des activités qui menacent l'espèce et ses habitats (étapes 18 et 20).

Voir point suivant.

22. Avec le concours de tous les secteurs du MPO et d'autres sources s'il y a lieu, dresser l'inventaire de toutes les solutions de rechange aux activités qui sont des menaces pour l'espèce et ses habitats (étapes 18 et 20).

Afin de limiter et atténuer l'incidence des activités pouvant menacer la population d'esturgeon noir, des mesures d'atténuation et des solutions de rechange sont proposées (Tableau 4). Certaines ont été identifiées à partir des mesures d'atténuation génériques pour 19 séquences des effets, développées par la Gestion de l'habitat du poisson du MPO (Coker *et al.* 2010). Elles ont été complétées et revues par les pairs dans le cadre de la rencontre d'évaluation du potentiel de rétablissement.

Tableau 4. Mesures d'atténuation et solutions de rechange

Menace	Mesures d'atténuation et solutions de rechange	Stade de vie amélioré
Pêche	Maintenir les mesures de gestion actuelles et réviser le TAC. Acquérir des données environnementales (niveau d'eau et débits) pour évaluer leur impact sur les prises par unité d'effort (PUE).	Juvénile et sub-adultes (7 à 18 ans)
Dragage et dépôt de sédiments	Évaluer l'impact du dragage et des sites de dépôt actuellement utilisés dans l'habitat des juvéniles. Rechercher d'autres sites pour le dépôt des sédiments de dragage qui ne présentent pas d'impact sur l'esturgeon noir. Examiner la possibilité de gérer différemment les sédiments de dragage, notamment par l'ajout de sites en milieu terrestre.	Juvénile à adulte
Développement portuaire	Assurer une vigilance et une protection de l'habitat de l'esturgeon noir dans le cadre de travaux visant l'entretien, la réfection et l'expansion portuaire.	Adultes
Contamination	Favoriser de meilleures pratiques agroenvironnementales. Assurer un traitement efficace des effluents municipaux et industriels. Développer des bio-indicateurs pour permettre un meilleur suivi.	Tous
Accident maritime	Appliquer la réglementation dans le secteur de la navigation. Assurer l'application d'un système d'intervention efficace en cas d'accident maritime.	Tous

23. Avec le concours de tous les secteurs du MPO et d'autres sources s'il y a lieu, dresser l'inventaire de toutes les activités susceptibles d'accroître les valeurs des paramètres de survie de l'espèce ou de productivité (étapes 3 et 17).

Voir point 22.

24. Estimer, dans la mesure du possible, la réduction du taux de mortalité escompté avec chaque mesure d'atténuation décrite à l'étape 21 ou solution de rechange décrite à l'étape 22 ainsi que l'accroissement de la survie ou de la productivité associé à chaque mesure décrite à l'étape 23.

L'information pour répondre à cette question n'est pas disponible.

25. Établir les trajectoires des populations (et les incertitudes connexes) sur trois générations (ou tout autre période raisonnable sur le plan biologique) et jusqu'au moment où seront atteints les objectifs de rétablissement dans les cas où celui-ci est possible, en fonction des taux de mortalité associés aux scénarios envisagés (selon ce qui est indiqué ci-dessus). Inclure les scénarios qui assurent la plus forte probabilité de survie et de rétablissement possible pour des valeurs de paramètre réalistes sur le plan biologique.

Les prévisions présentées au point 5 (Tableau 1) montrent que l'atteinte de la cible de rétablissement est possible à plus ou moins long terme selon la variation du nombre de poissons qui échappe à la pêche. Une révision du contingent pourrait permettre de réduire la période jusqu'à l'atteinte de la cible de rétablissement. Toutefois, il faut noter qu'on ne connaît pas précisément le nombre d'esturgeons noirs qui échappent à la pêche actuellement. Il est possible qu'avec les mesures de gestion en place, le nombre d'esturgeons noirs échappant à la pêche soit suffisant pour l'atteinte de la cible de rétablissement dans une quarantaine d'années.

26. Recommander des valeurs de paramètre sur les taux de productivité et de mortalité initiaux et, lorsque cela est nécessaire, des caractéristiques particulières pour les modèles de la population qui pourraient être requises pour permettre l'exploration d'autres scénarios dans le cadre de l'évaluation des répercussions économiques, sociales et culturelles de l'inscription de l'espèce à la liste.

Des travaux sont nécessaires dans un premier temps pour mettre au point un modèle de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent.

Évaluation des dommages admissibles

27. Évaluer la mortalité d'origine anthropique que l'espèce peut supporter et qui ne risque pas de compromettre la survie ou le rétablissement de l'espèce.

Les valeurs présentées au point 5 (Tableau 1) montrent que l'atteinte de la cible de rétablissement avec les mesures de gestion actuelle (récolte moyenne de 48 t/an ou 3 600 individus/an) est probable ou à tout le moins possible. Des ajustements aux mesures de gestions pourraient permettre d'augmenter la probabilité d'atteinte de la cible ou de réduire le délai sans compromettre les chances de rétablissement.

Sources d'incertitude

Même si des efforts importants ont été fait au cours des dernières années afin de mieux connaître la biologie de l'esturgeon noir du Saint-Laurent, il existe encore beaucoup de lacune dans les connaissances sur cette population. De plus, plusieurs des paramètres du cycle biologique présentés dans cet avis sont extrapolées à partir d'autres populations d'esturgeons noirs ou même d'autres espèces d'esturgeons. Ils doivent donc être utilisés avec précaution. L'information recueillie sur la pêche commerciale a été insuffisante pendant de nombreuses années pour estimer l'abondance de la population. Le manque d'information sur la productivité et la structure selon l'âge de ce stock est aussi une source importante d'incertitude.

Des incertitudes sont également présentes dans l'état des connaissances concernant l'habitat préférentiel de l'esturgeon noir, notamment en ce qui a trait à la localisation des frayères et à leurs caractéristiques. Il apparaît important de confirmer et de délimiter les aires potentielles de fraie, via l'observation d'œufs, et de rechercher d'autres sites de fraie. Quant aux menaces liées à l'habitat, il demeure difficile de quantifier leur impact sur la population de même que leur effet

cumulatif. La concentration des esturgeons noirs dans certaines zones à certains stades de vie pourrait les rendre plus vulnérables vis-à-vis certaines menaces. De façon générale, l'acquisition de connaissances plus approfondies sur l'habitat de l'esturgeon noir et sur l'impact des menaces liées à l'habitat apparaît essentielle à la mise en œuvre des mesures d'atténuation appropriées.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion 21 février 2012 sur l'Évaluation du potentiel de rétablissement de l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) de la population du Saint-Laurent. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques du MPO.

Brook, B. W., Traill, L. W. and Bradshaw, C. J. A. 2006. Minimum viable population sizes and global extinction risk. Ecology Letters 9:375–382.

Caron, F., Hatin, D. et R. Fortin. 2002. Biological characteristics of adult Atlantic sturgeon (Acipenser oxyrinchus) in the St Lawrence River estuary and the effectiveness of management rules. J Appl Ichtyol 18: 580–585.

Coker, G.A., D.L. Ming, and N.E. Mandrak 2010. Mitigation guide for the protection of fishes and fish habitat to accompany the species at risk recovery potential assessments conducted by Fisheries and Oceans Canada (DFO) in Central and Arctic Region. Version 1.0. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2904. vi + 40 p.

COSEPAC. 2011. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon noir (*Acipenser oxyrincus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 56 p.

Dadswell, M. J. 2006. A Review of the Status of Atlantic Sturgeon in Canada, with Comparisons to Populations in the United States and Europe, Fisheries, 31:5, 218-229.

Dubé, S. 2013. Évaluation du potentiel de rétablissement de la population d'esturgeon noir (*Acipenser oxyrinchus*) du Saint-Laurent: habitat et menaces. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/037. v + 12 p.

Dufour, R., Benoît, H., Castonguay, M., Chassé, J., Devine, L., Galbraith, P., Harvey, M., Larouche, P., Lessard, S., Petrie, B., Savard, L., Savenkoff, C., St-Amand, L. et M. Starr. 2010. Rapport sur le statut et les tendances de l'écosystème : écozone de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2010/030. v + 187 p.

Fournier, D. et Bernard, M. (éd.) 2005. Compte rendu de l'atelier sur les pêches commerciales 2003. Document de régie interne. Ministère des Ressources naturelle et de la Faune, Direction du développement de la faune. Québec. 170 p.

Frankham, R. 1995. Effective population-size: adult-population size ratios in wildlife – A review. Genetical Research 66, 95–107.

Galbreath, J. L. 1985. Status, life history and management of the Columbia River white sturgeon, *Acipenser transmontanus*, *In* Binkowski, F. P. et Dorosho, S. I. (éd.) North American sturgeon: biology and aquaculture potential, p. 119-125. Junk, Pays-Bas.

Guilbard, F., Munro, J., Dumont, P., Hatin, D. et Fortin, R. 2007. Feeding ecology of Atlantic sturgeon and lake sturgeon co-occurring in the St. Lawrence estuarine transition zone. Am Fish Soc Symp 56: 85-104

Hatin, D., Fortin, R. et Caron, F. 2002. Movements and aggregation areas of adult Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) in the St. Lawrence River estuary, Québec, Canada. J Appl Ichtyol 18: 586–594

Hatin, D., Munro, J., Caron, F. et Simons, R.D. 2007a. Movements, home range size, and habitat use and selection of early juvenile Atlantic sturgeon in the St Lawrence estuarine transition zone. Am Fish Soc Symp 56: 129–155

Hatin, D., Lachance, S. et Fournier, D. 2007b. Effect of dredged sediment deposition on use by Atlantic sturgeon and Lake sturgeon at an open-water disposal site in the St. Lawrence estuarine transition zone. Am Fish Soc Symp 56: 235-255

Jager, H.I., Lepla, K.B., Winkle, W.V., James, B.W. et McAdam, S.O. 2010. The Elusive Minimum Viable Population Size for White Sturgeon. Trans. the Am. Fish. Soc., 139: 1551-1565.

Nellis, P., Munro, J., Hatin, D., Desrosiers, G., Simons, R.D. et Guilbard, F. 2007a. Macrobenthos assemblages in the St Lawrence estuarine transition zone and their potential as food for Atlantic sturgeon and lake sturgeon. Am Fish Soc Symp 56 :105-128

Nellis, P., Senneville, S., Munro, J., Drapeau, G., Hatin, D., Desrosiers, G. et Saucier, F.J. 2007b. Tracking the dumping and bed load transport of dredged sediment in the St. Lawrence estuarine transition zone and assessing their impacts on macrobenthos in Atlantic sturgeon habitat. Am Fish Soc Symp 56 : 215-234

MPO. 2005. Cadre pour l'élaboration d'avis scientifiques concernant les objectifs de rétablissement pour les espèces aquatiques dans le contexte de la Loi sur les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2005/054.

MPO. 2007a. Documentation de l'utilisation de l'habitat par les espèces en péril et quantification de la qualité de l'habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2007/038.

MPO. 2007b. Protocole révisé pour l'exécution des évaluations du potentiel de rétablissement. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2007/039.

MPO. 2011. Complément au cadre de 2005 pour l'élaboration d'avis scientifiques concernant les cibles de rétablissement dans le contexte de la Loi sur les espèces en péril. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2010/061.

Ptolemy, J. et Vennesland, R. 2003. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon blanc, (*Acipenser transmontanus*), au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC). Ottawa. Page 1-57.

Reed, D. H., O'Grady, J.J., Brook, B.W., Ballou, J.D. et Frankham, R. 2003. Estimates of minimum viable population sizes for vertebrates and factors influencing those estimates. Biol. Conserv. vol. 113: 23- 34.

Robitaille, J. A., Vigneault, Y., Shooner, G., Pomerleau C. et Mailhot, Y. 1988. Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur les pêches commerciales. Rapp. Tech. Can. Sci. Halieut. Aquat. 1608 : v + 45 p.

Schueller, A. M., Hayes, D. B. 2010. Sensitivity of Lake Sturgeon Population Dynamics and Genetics to Demographic Parameters, Trans. the Am. Fish. Soc., 139:2, 521-534

Secor, D. H. et Waldman, J. R. 1999. Historical abundance of Delaware Bay Atlantic Sturgeon, and potential rate of recovery. Am. Fish. Soc. Symp. 23 : 203-216.

Shelton, P.A., B. Best, A. Cass, C. Cyr, D. Duplisea, J. Gibson, M. Hammill, S. Khwaja, M. Koops, K. Martin, B. O'Boyle, J. Rice, A. Sinclair, K. Smedbol, D. Swain, L. Velez-Espino et C. Wood. 2007. Assessing recovery potential: long-term projections and their implications for socio-economic analysis. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. rech. 2007/045.

Traill, L. W., Bradshaw, C. J. A. and Brook, B. W. 2007. Minimum viable population size: a meta-analysis of 30 years of published estimates. Biol. Conserv. 139:159–166.

Traill, L. W., Brook, B. W. Frankham, R. R. et Bradshaw, C. J. A. 2010. Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. Biol. Conserv. 143: 28-34.

Trencia, G., Verreault, G., Georges, S. et Pettigrew, P. 2002. Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrhinchus oxyrhinchus*) fishery management in Quebec, Canada, between 1994-2000. J. Appl. Ichthyol. 18: 455-462.

Verreault, G. and G. Trencia, 2011. Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus*) fishery management in the St.Lawrence estuary, Québec, Canada. P 527- 538 *In* P. Willot, E. Rochard, J. Gessner and F. Kirschbaum (eds.) Biology and Conservation of the Atlantic European Sturgeon Acipenser sturio. Springer- Verlag, Berlin

Vladykow, V. D. et Greeley, J. R. 1963. Order Acipenseroidei. In Fishes of Western North Atlantic. Sears Foundation Marine Research, Yale University 1(3): 630 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne,
C.P. 1000,
Mont-Joli (Québec)
Canada G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0825
Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2013. Évaluation du potentiel de rétablissement de la population d'esturgeon noir du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/040.

Also available in English :

DFO. 2013. Recovery Potential Assessment for the Atlantic Sturgeon, St. Lawrence Population. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/040.